

Trabajo Fin de Grado

Eficacia de los métodos electroterápicos en el tratamiento de la epicondilitis lateral teniendo en cuenta el dolor y la fuerza de prensión. Revisión sistemática

The effectiveness of electrotherapeutic methos in lateral epicondylitis taking into account pain and grip strenggh. Systematic Review

Autora:

Raquel Montaña Cortés

Director:

Santos Caudevilla Polo

Facultad de Ciencias de la salud

2019

Resumen

Introducción: La epicondilitis lateral es el proceso degenerativo que sufren los tendones de los músculos extensores del antebrazo que se insertan en el epicóndilo. Su síntoma principal es el dolor en la región lateral del codo y suele ir acompañado de una disminución en la fuerza de prensión. Es una patología que puede ser tratada desde la fisioterapia utilizando técnicas manuales y aplicando métodos electroterápicos.

Objetivos: Conocer la eficacia de los métodos electroterápicos para lograr una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes que presentan epicondilitis lateral.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática gracias a la búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos aleatorizados en las bases de datos PEDro, PubMed, ScienceDirect y SportDiscuss. Las palabras clave fueron "Epicondylitis" y "Tennis elbow", enlazadas con el operador booleano OR.

Resultados: Tras comprobar que cumplían los criterios de inclusión y exclusión, 10 ensayos clínicos aleatorizados fueron incluidos en la revisión sistemática. Los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser de baja intensidad, las ondas de choque, el TENS, los ultrasonidos y la diatermia de onda corta.

Conclusiones: Únicamente el TENS y la diatermia de onda corta consiguen una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.

Palabras clave: "Epicondylitis", "Tennis elbow"

Índice

Resumen	2
1-Introducción	4
2-Justificación y Objetivos.....	6
3-Metodología.....	7
3.1 Estrategia de búsqueda	7
3.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	7
3.3 Evaluación de la calidad de los estudios.....	8
4-Resultados.....	9
4.1 Búsqueda bibliográfica	9
4.2 Calidad de los estudios	10
4.3 Características de los estudios	12
4.3.1 Sujetos	12
4.3.3 Número de sesiones y distribución.....	14
4.3.4 Combinación con otras técnicas.....	14
4.3.5 Variables y Herramientas de evaluación	15
4.3.6 Evaluación de la eficacia de las intervenciones	16
5-Discusión.....	25
Limitaciones del estudio	31
6-Conclusiones	32
7-Bibliografía	33

1-Introducción

La epicondilitis lateral es el proceso degenerativo que sufren los tendones de los músculos extensores del antebrazo que se insertan en el epicóndilo (1).

A pesar de que histológicamente no existen células inflamatorias y por lo tanto la terminología más apropiada sería tendinosis o tendinopatía, esta patología sigue siendo nombrada en la literatura como epicondilitis lateral o "codo de tenista" (2,3,4).

La incidencia de la epicondilitis lateral es del 1 al 3% en la población general, sin diferencias entre sexos, afecta normalmente al brazo dominante y suele presentarse en la cuarta y quinta década de la vida (1,5,6,7). Además esta patología es característica de los trabajadores que realizan actividades manuales repetitivas, donde su incidencia varía desde 1.3 hasta el 12,2% (8).

Su etiología sigue sin estar definida claramente, pero se relaciona con movimientos repetidos de extensión de muñeca y supinación del antebrazo (9,10).

El síntoma principal de esta patología es la presentación de dolor en la región lateral del codo que suele irradiarse hacia el antebrazo (2,9). Este dolor en un principio es solo mecánico pero posteriormente se mantiene también en reposo (2,11) y en estadios avanzados puede incluso causar molestias a la hora de dormir (3). Las personas que sufren epicondilitis lateral también suelen experimentar una disminución en la fuerza de prensión (5, 7,11).

El diagnóstico de la epicondilitis lateral se basa principalmente en la historia clínica, la anamnesis y la exploración física (1,6,12). En esta exploración física el dolor es reproducido a la palpación y con de los test de Cozen (1,5,7) y Mills (1,3).

Para llevar a cabo estos test se coloca al paciente con una flexión de codo y el puño cerrado, en el test de Cozen se le solicita una extensión de muñeca y en el de Mills una supinación del antebrazo, ambas acciones son resistidas por el examinador (13).

No suelen ser necesarias para el diagnóstico, sin embargo las pruebas de imagen como la resonancia magnética y la ecografía pueden ser realizadas para conocer el estado de los tendones y descartar otros procesos patológicos (3,9).

El tratamiento de la epicondilitis lateral es conservador y únicamente se realiza un tratamiento quirúrgico si los síntomas, a pesar de realizar técnicas conservadoras, siguen presentes tras 6-12 meses. La técnica quirúrgica más utilizada es el desbridamiento del tejido patológico del extensor radial corto del carpo o del extensor común de los dedos, realizado por técnica abierta, artroscopia o técnica percutánea (9).

El tratamiento conservador varía desde la indicación de reposo, la utilización de dispositivos ortopédicos y la toma de antiinflamatorios no esteroideos hasta la realización de inyecciones de cortico-esteroides/plasma/toxina botulínica o sangre autóloga (2,7).

Además de todas estas medidas y técnicas, el tratamiento de la epicondilitis lateral también puede ser llevado a cabo mediante la fisioterapia. Este tratamiento incluye terapia manual, punción seca, taping, realización de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento para los músculos extensores de antebrazo, y la aplicación de métodos electroterápicos (2,5,6,7).

La realización de ejercicios de estiramientos y fortalecimiento para los músculos extensores del antebrazo, aunque no exista un protocolo específico sobre ellos, ha demostrado conseguir disminuir los síntomas de las personas que sufren epicondilitis lateral (2,3,4).

Por el contrario, existe controversia sobre la efectividad de algunos métodos electroterápicos como el láser (2,3,5,11), las ondas de choque (2,3,5,6,7,9) o la diatermia (3,6) para el tratamiento de esa patología.

2-Justificación y Objetivos

Debido a la incidencia de la epicondilitis lateral, la necesidad de alivio que requieren las personas que la presentan, la pérdida de funcionalidad que puede suponer y la falta de un consenso sobre la efectividad de los métodos electroterápicos, se considera interesante conocer que métodos electroterápicos resultan eficaces en el tratamiento de esta patología.

El objetivo de esta revisión sistemática es conocer la eficacia de los métodos electroterápicos para lograr una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes que presentan epicondilitis lateral.

3-Metodología

Para realizar esta revisión sistemática se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos en los que aplicarán métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral.

3.1 Estrategia de búsqueda

La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PEDro, SportDiscuss, Scopus y Pubmed.

La estrategia de búsqueda se basó en los términos "Epicondylitis" y "Tennis elbow" enlazados con el operador booleano "OR".

Gracias a la opción de búsqueda avanzada, se especificó que estos términos debían estar presentes en el título o resumen.

Para filtrar solamente los ensayos clínicos, en Pubmed se seleccionó la opción de "Clinical Trial" mientras que en SportDiscuss las opciones seleccionadas en la especialidad de documento fueron "clinical trials" y "randomized controlled trials". Este filtro no pudo ser aplicado ni en PEDro ni en Science Direct.

Se limitó la búsqueda en el idioma, seleccionando solamente las opciones de inglés y español.

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión se establecieron siguiendo el método PICOS. (Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study):

-Población: Personas mayores de 18 años que presenten epicondilitis lateral.

-Intervención: Que realicen de forma aislada, o integrada en un programa de tratamiento fisioterapéutico la aplicación de un método electroterápico para el tratamiento de la epicondilitis lateral.

-Control: Que tengan un grupo control, el cual no reciba la aplicación del método electroterápico o reciba una técnica placebo.

-Resultados: Dolor y fuerza de prensión.

-Tipo de estudio: Ensayos clínico aleatorizados.

-Idioma: Inglés o español.

El único criterio de exclusión fue:

-Estudios en los que el texto completo no pueda ser obtenido por los medios de la Universidad de Zaragoza.

3.3 Evaluación de la calidad de los estudios

Para llevar a cabo la evaluación de la calidad de los distintos ensayos clínicos aleatorizados incluidos en esta revisión se tuvo en cuenta su nivel de calidad metodológica y su nivel de evidencia científica.

El nivel de calidad metodológica fue medido gracias a la escala PEDro (14). Esta escala posee 11 ítems, de los cuales el primero no se tiene en cuenta para la puntuación final ya que se relaciona con la validez externa y no con la interna. Cada ítem será valorado con un "SI" cuando se cumpla claramente el criterio, pudiéndose obtener como máximo una valoración de 10 puntos.

El nivel de evidencia científica de los estudios fue medido gracias a escala Oxford del "Centre for Evidence-Based Medicine" (15).

4-Resultados

4.1 Búsqueda bibliográfica

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica, siguiendo las estrategias de búsqueda explicadas anteriormente, se identificaron 413 artículos potencialmente relevantes. Tras eliminar los duplicados gracias al gestor bibliográfico Mendeley quedaron 331.

Tras la lectura del título y resumen se excluyeron 307 artículos por no cumplir los criterios de inclusión. Se realizó una lectura completa de los 20 artículos restantes y tras comprobar que cumplían los criterios de inclusión y exclusión, 10 artículos fueron seleccionados para realizar la síntesis cualitativa. (Figura 1)

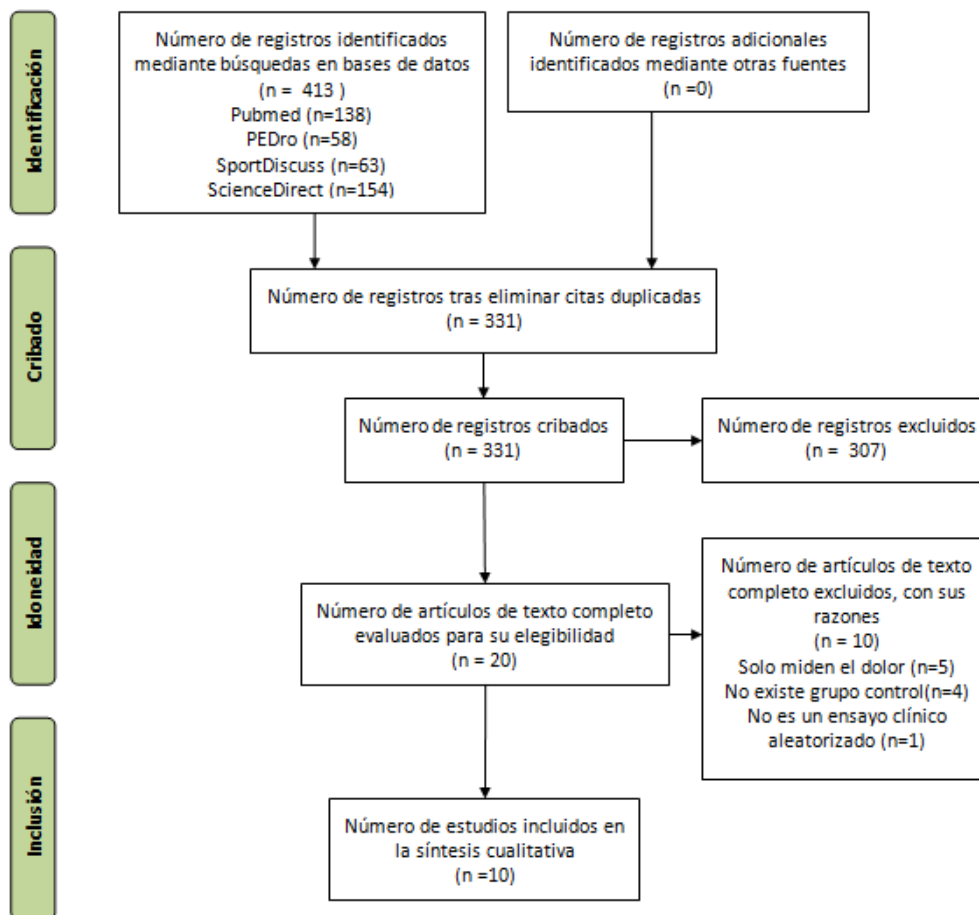


Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA

4.2 Calidad de los estudios

De los 10 estudios seleccionados ninguno obtuvo una puntuación menor de 5/10 en la escala Pedro. Las puntuaciones obtenidas variaron desde 5/10 hasta 9/10. (Tabla 1)

Todos los estudios obtuvieron un nivel de evidencia 1b según la escala Oxford del "Centre for Evidence-Based Medicine", esta asignación corresponde al nivel de recomendación A, siendo el nivel de evidencia más alto de los posibles.

Tabla 1: Escala PEDro de los estudios incluidos en la revisión

Estudio	Criterios de elección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos homogéneos	Pacientes cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento de más del 85%	Análisis por intención de tratar	Comparación estadística	Estimación puntual y medidas de variabilidad	Puntuación Final
Stergioulas. 2007 (16)	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Emanet et al.2010 (17)	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
Basford et al.2008 (18)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	8/10
Roberts et al.2013 (19)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	9/10
Melikyan et al.2003 (20)	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	5/10
Rompe et al.2004 (21)	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Capan et al.2016(22)	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	7/10
Nourbaksh et al.2008 (23)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	8/10
D`Vaz et al. 2005 (24)	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Babei-Ghazani et al.2019 (25)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	9/10

4.3 Características de los estudios

4.3.1 Sujetos

El número total de participantes fue 493, sin embargo el número de codos estudiados fue de 498 ya que en algunos estudios se trataron pacientes que tenían epicondilitis lateral bilateral.

4.3.2 Intervenciones

El método electroterápico más utilizado para el tratamiento de la epicondilitis lateral fue el láser de baja intensidad (16-19), seguido de las ondas de choque (20-22). Otros métodos electroterápicos como el TENS (23), los ultrasonidos (24) o la diatermia de onda corta (25) fueron utilizados en únicamente un estudio respectivamente.

4 estudios utilizaron el láser de baja intensidad para el tratamiento de la epicondilitis lateral. Dentro de ellos, 3 realizaron una aplicación de láser puntual (16-18) y solo uno de ellos realizó un método de aplicación en barrido (19).

La aplicación puntual se realizó sobre varios puntos del epicóndilo, el número de puntos estimulados, así como el tiempo que se permanece sobre ellos y los parámetros del láser fueron diferentes en cada uno de los estudios.

En el estudio de Stergioulas (16): Se estimularon 6 puntos del epicóndilo, permaneciendo 30 segundos sobre cada uno de ellos. El láser fue aplicado con un cabezal de 0.5 cm², modo continuo, longitud de onda 904nm, frecuencia 50Hz, intensidad 40 Mw, ciclo del 50% y dosis de energía 2.4 J/cm².

En el estudio de Emanet et al (17): Se estimularon 2 puntos del epicóndilo, permaneciendo 2 minutos sobre cada uno de ellos. El láser fue aplicado con un modo pulsado, longitud de onda 905nm, Punto pico 1000W y dosis de energía 1J/cm².

En el estudio de Basford et al (18): Se estimularon 7 puntos del epicóndilo, permaneciendo 60 segundos sobre cada uno de ellos. El láser fue aplicado con un cabezal de 5cm de diámetro, modo continuo, longitud de onda $1.06\mu\text{M}$, intensidad de 204 Mw/cm^2 y dosis de energía 12.24 J/cm^2 .

La aplicación con un método en barrido se realizó únicamente en el estudio de Roberts et al (19). Esta aplicación se realizó sobre la zona del epicóndilo y el cabezal se colocó a una distancia de 2.5 cm de la piel creando una zona de intervención de $5.7/9.6\text{cm}^2$. El láser fue aplicado con modo continuo, intensidad de 10W, generando una dosis de energía de 3000J en 5 minutos, o $6.6\pm 1.3 \text{ J/cm}^2$.

Por otro lado, 3 estudios utilizaron las ondas de choque para el tratamiento de la epicondilitis lateral (20-22). Sus parámetros de aplicación variaron entre los estudios:

En el estudio de Melikyan et al (20): Se aplicó una dosis de energía de 333MJ/mm^2 por sesión.

En el estudio de Rompe et al (21): Se realizó una aplicación con un modo repetitivo, pulsos de 3×2000 , flujo de energía 0.09 Mj/mm^2 , frecuencia de 4Hz, dosis de energía aplicada por sesión de 0.54 MJ/mm^2 .

En el estudio de Capan et al (22): Se realizó una aplicación radial, con impulsos de 2000, frecuencia de 10Hz y presión 1.8 Bar.

Únicamente el estudio de Nourbaksh et al (23) utilizó el TENS para el tratamiento de la epicondilitis lateral. Se aplicó una energía interrumpida con una intensidad de 4Hz sobre los puntos sensibles que presentaban los pacientes en la zona del epicóndilo. La estimulación de cada uno de los puntos duró 30 segundos y cada uno de ellos fue estimulado 3 veces.

Únicamente el estudio de Basford et al (24) utilizó la técnica de ultrasonidos para el tratamiento de la epicondilitis lateral. Su aplicación se realizó con un modo pulsado, una intensidad de 30Mw/cm^2 , frecuencia de 1.5MHZ y tiempo de tratamiento 20 minutos.

Únicamente el estudio de Babaei-Ghazani et al (25) utilizó la diatermia de onda corta para el tratamiento de la epicondilitis lateral. Su aplicación se realizó con un modo continuo, frecuencia de 27.12MHz, intensidad de 40-70W y tiempo de tratamiento 15 minutos.

4.3.3 Número de sesiones y distribución

El número de sesiones difirió entre los diversos métodos electroterápicos, siendo entre 8 y 15 para el láser (16-19), 3 sesiones en las ondas de choque (20-22) , 6 sesiones en el TENS (23), intervención diaria durante 3 meses en los ultrasonidos (24) y 10 sesiones en la diatermia de onda corta (25).

El tiempo que se establece entre sesiones también dependió del tipo de método electroterápico. La aplicación de láser se realizó en días consecutivos (19) o en 2-3 sesiones por semana (16-18), mientras que las diferentes sesiones de ondas de choque se realizaron con una semana de separación (20-22). El TENS fue aplicado 2-3 veces por semana (23) y las sesiones de ultrasonidos y diatermia de onda corta se realizaron en días consecutivos (24,25).

4.3.4 Combinación con otras técnicas

El tratamiento de la epicondilitis lateral se realizó únicamente con el uso de métodos electroterápicos 6 de los estudios (19-24) y en combinación con otras técnicas conservadoras en 4 (16-18,25).

Estas técnicas incluían realización de estiramientos para los extensores de muñeca (19-18,25), ejercicios de fortalecimiento para los extensores de muñeca (16-17,25), ejercicios de movilización activa de muñeca y codo (17,24), masaje transversal profundo sobre la zona del epicóndilo (18,25) y masaje con hielo (18).

Únicamente en uno de los estudios, los participantes también llevaron una banda para el tratamiento de la epicondilitis lateral de forma diaria (16).

En 8 de los estudios (18-25) el grupo control recibía un tratamiento placebo, realizándose este del mismo modo que el tratamiento real: Misma posición del paciente, mismo tiempo de tratamiento y mismo uso de medidas protectoras como el gel o las gafas.

De este modo, hay 6 estudios en los que se pudo comparar únicamente la aplicación del método electroterápico en el grupo intervención frente a su técnica placebo en el grupo control (19-24).

4.3.5 Variables y Herramientas de evaluación

En todos los estudios seleccionados se medía el dolor y la fuerza de prensión antes y después de la intervención (16-25). Sin embargo algunos estudios realizaron las mediciones de forma inmediatamente posterior a la realización de la última sesión de tratamiento (23,24), otros dejaron un periodo de semanas/meses entre la última sesión realizada y la medición (20-22), y otros realizaron ambas mediciones (16-19,25).

La herramienta mayormente utilizada para medir el dolor fue la escala visual analógica (EVA), utilizada en 9 de los estudios, frente a la escala numérica (NRS) que fue utilizada en únicamente un estudio (23).

Aunque en todos los es estudios se valoraba el dolor, no lo todos lo midieron en las mismas condiciones. El dolor se midió en reposo de forma general (16-17,22) o en un periodo de tiempo determinado, 24 horas (18,23) o una semana (20,24). También se midió durante la palpación (16,19), durante la actividad (22) o tras ella (17).

En algunos estudios se midió el dolor que existía durante la realización de pruebas específicas como la extensión de muñeca resistida (16-17,21) extensión del dedo anular resistido (16,19), extensión pasiva del antebrazo con la muñeca flexionada (16) realización de prensión máxima (19), mientras se levanta una pesa de 5kg (20) o al levantar/retorcer un objeto (25).

La herramienta que se utilizó para medir la fuerza de prensión en todos los estudios fue el dinamómetro, manual o eléctrico (16-25). En 5 estudios se midió la fuerza a la prensión máxima (17,19,20,21,24) y otros 5 la fuerza de prensión máxima sin que apareciera dolor (16,18,22,23,25).

Algunos estudios también midieron la función y el dolor que existía en el antebrazo o en el miembro superior con diversas escalas y cuestionarios como la Nottingham Health Profile (17) , cuestionario DASH (Disabilities of the arm, shoulder and hand)(17,20,25) Roles and Maudsley score (21,22), Upper extremity function scale (21), Patient-rated tennis elbow evaluation (17,22), Patient-Related Forearm Evaluation Questionnaire (24), y una versión adaptada de Patient-Specific functional scale (23).

4.3.6 Evaluación de la eficacia de las intervenciones

Dentro de los 10 estudios en los que se aplicaron métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral solamente 3 reportaron una disminución del dolor tras finalizar la última sesión de tratamiento. Los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser de baja intensidad (16), el TENS (23) y la diatermia de onda corta (25).

Dentro de los 10 estudios en los que se aplicaron métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral solamente 5 reportaron una disminución del dolor a largo plazo (3 meses). Los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser de baja intensidad (16-18), las ondas de choque (21) y la diatermia de onda corta (25).

Dentro de los 10 estudios en los que se aplicaron métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral solamente 3 reportaron un aumento de fuerza de prensión tras finalizar la última sesión de intervención. Los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser de baja intensidad (16), el TENS (23) y la diatermia de onda corta (25).

Dentro de los 10 estudios en los que se aplicaron métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral solo 2 reportaron un aumento de fuerza de prensión a largo plazo (3 meses). Los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser de baja intensidad (16) y la diatermia de onda corta (25).

Dentro de los 10 estudios en los que se aplicaron métodos electroterápicos para el tratamiento de la epicondilitis lateral ninguno de ellos reportó una mejoría de la función del antebrazo y del miembro superior tras finalizar la última sesión de tratamiento. Esta mejoría fue reportada a largo plazo (3 meses) en solamente 2 estudios, los métodos electroterápicos utilizados fueron el láser y la diatermia de onda corta (25).

Las características y los resultados de cada uno de los estudios seleccionados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Características y resultados de los estudios

Autor	Muestra	Intervención	Duración de la intervención	Variables y Herramientas	Resultados	
Stergioulas. 2007 (16)	50 participantes G1.Intervención (n=25) G2.Control (n=25)	G1.Intervención: Láser Ejercicios Banda para epicondilitis G2.Control: Ejercicios Banda para epicondilitis	8 semanas. Sesiones de láser:12 Distribución: Semanas 1-4 : 2 por semana Semanas 4-8: 1 por semana	Dolor: EVA En reposo, palpación del epicóndilo, extensión de muñeca resistida, extensión del dedo anular resistida y de extensión de antebrazo. Fuerza de máximo agarre sin dolor: Dinamómetro Rango de movimiento de la muñeca Fuerza: Test con pesas	Tras finalizar la intervención: Diferencia estadísticamente significativa de G1 frente a G2 en la disminución del dolor, aumento de la fuerza de presión y la fuerza. (p<0.05)	Seguimiento: Después de 16 semanas: Diferencias estadísticamente significativas de G1 frente a G2 en la disminución del dolor, aumento de rango de movimiento, fuerza de presión y fuerza (p<0.05)

Tabla 2 (Continuación)

<p>Emanet et al.2010 (17)</p>	<p>49 participantes 50 codos (1 participante con epicondilitis lateral bilateral)</p> <p>G1.Intervención (n=25)</p> <p>G2.Control (n=25)</p>	<p>G1.Intervención: Láser Ejercicios</p> <p>G2.Control: Ejercicios</p>	<p>3 semanas.</p> <p>Sesiones de láser: 15</p> <p>Distribución: 5 por semana</p>	<p>Dolor: EVA En reposo, tras la actividad, tras la extensión de muñeca resistida</p> <p>Sensibilidad a la presión: Algómetro</p> <p>Dolor en la presión: Algómetro y escala (0-3)</p> <p>Fuerza de prensión máxima sin dolor: Dinamómetro</p> <p>Dolor y repercusión en la vida: NHP</p> <p>Función del miembro superior: DASH</p> <p>Dolor y limitación en actividades generales: PRTEE</p>	<p>Tras finalizar la intervención:</p> <p>Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables (p>0.05)</p>	<p>Seguimiento:</p> <p>Después de 12 semanas: Diferencias estadísticamente de G1 frente a G2 en el la disminución del dolor en la extensión de muñeca resistida, sensibilidad a la presión, dolor especificado en la PRTEE y en la NHP. Mejorías en el DASH y PRTEE (p<0.05)</p>
--------------------------------------	--	--	--	---	---	---

Tabla 2 (Continuación)

Basford et al.2008 (18)	47 participantes	G1.Intervención: Láser Ejercicios	4 semanas.	Dolor: EVA En las 24 horas previas	Durante la intervención:	Durante la intervención:	Seguimiento:
	G1.Intervención (n=23) G2.Control (n=24)	G2.Control: Placebo Ejercicios	Sesiones de láser o terapia placebo: 12 Distribución: 3 por semana	Fuerza de prensión máxima : Dinamómetro Fuerza de pinza pulgar-índice máxima: dinamómetro de pinza Fuerza en la extensión de muñeca y dedo anular: Escala 0-5 Dolor en extensión de muñeca y dedo anular: Escala 0-5 Sensibilidad a la palpación: EVA Percepción de cambio: EVA	Antes de la 6ª sesión: Sin diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables (p<0.05)	Antes de la 12ª sesión: El grupo intervención muestra, de forma estadísticamente significativa mayor fuerza en la extensión de muñeca (p>0.05)	Después de 1 mes: El grupo intervención muestra de forma estadísticamente significativa una mayor fuerza en la extensión del dedo anular (p>0.05)

Tabla 2 (Continuación)

Roberts et al.2013 (19)	<p>16 participantes</p> <p>G1.Intervención (n=8)</p> <p>G2.Control (n=8)</p>	<p>G1.Intervención: Láser</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>3 semanas.</p> <p>Sesiones de láser o terapia placebo: 8</p> <p>Distribución: 3 sesiones en días consecutivos, 4 en los siguientes 10 días y 1 durante la tercera semana</p>	<p>Dolor: EVA</p> <p>En la palpación, durante las pruebas de presión máxima y extensión resistida del dedo anular</p> <p>Fuerza de presión máxima: Dinamómetro</p> <p>Funcionalidad: Escala (1-5)</p>	<p>Tras finalizar la intervención:</p> <p>Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables (p>0.05)</p>	<p>Seguimiento:</p> <p>Después de 3 meses: Diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo intervención en el dolor a la palpación, dolor en la extensión del dedo anular y durante la máxima presión. (p<0.05)</p>
Melikyan et al.2003 (20)	<p>74 participantes</p> <p>G1.Intervención (n=37)</p> <p>G2.Control (n=37)</p>	<p>G1.Intervención: Ondas de choque</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>3 semanas</p> <p>Sesiones de ondas de choque o terapia placebo: 3</p>	<p>Dolor: EVA</p> <p>Durante la semana, mientras se levanta una pesa de 5kg</p> <p>Fuerza de presión máxima: Dinamómetro</p> <p>Función del miembro superior: DASH</p>	<p>Seguimiento:</p> <p>Después de 1 mes: Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 para ninguna de las variables (p>0.05)</p> <p>Después de 3 meses: Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 para ninguna de las variables (p>0.05)</p> <p>Después de 12 meses: Sin diferencias estadísticamente significativa entre G1 y G2 para ninguna de las variables (p>0.05)</p>	

Tabla 2 (Continuación)

Rompe et al.2004 (21)	<p>78 participantes</p> <p>G1.Intervención (n=38)</p> <p>G2.Control (n=40)</p>	<p>G1.Intervención: Ondas de choque</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>3 semanas</p> <p>Sesiones de ondas de choque o terapia placebo: 3</p> <p>Distribución: Una por semana</p>	<p>Dolor: EVA</p> <p>Durante la extensión de muñeca resistida</p> <p>Fuerza de prensión máxima: Dinamómetro</p> <p>Dolor y función: Roles and Maudsley score</p> <p>Función del miembro superior: UEFS</p>	<p>Seguimiento:</p> <p>Después de 3 meses:</p> <p>Diferencias estadísticamente significativas de G1 frente a G2 en la disminución del dolor, disminución de los síntomas e incremento de la función del miembro superior. ($p<0.05$)</p>
Capan et al.2016 (22)	<p>56 participantes</p> <p>G1.Intervención (n=28)</p> <p>G2.Control (n=28)</p>	<p>G1.Intervención: Ondas de choque</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>3 semanas</p> <p>Sesiones de ondas de choque o terapia placebo:3</p> <p>Distribución: 1 por semana</p>	<p>Dolor: EVA</p> <p>En reposo y durante la actividad</p> <p>Fuerza de prensión máxima sin dolor: Dinamómetro</p> <p>Dolor y función: Roles and Maudsley Score</p> <p>Dolor y limitación en actividades generales: PRTEE</p>	<p>Seguimiento:</p> <p>Después de 1 mes:</p> <p>Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables ($p>0.05$)</p> <p>Después de 3 meses:</p> <p>Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables ($p>0.05$)</p>

Tabla 2 (Continuación)

Nourbakhsh et al.2008 (23)	<p>18 participantes</p> <p>G1.Intervención (n=10)</p> <p>G2.Ccontrol (n=8)</p>	<p>G1.Intervención: TENS</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>2-3 semanas</p> <p>Sesiones de TENS o terapia placebo: 6</p>	<p>Dolor: NRS En las 24 horas previas</p> <p>Fuerza de prensión máxima: Dinamómetro</p> <p>Función: Patient Specific Functional Scale</p> <p>Limitación de la actividad por dolor: NRS</p>	<p>Tras finalizar la intervención:</p> <p>Diferencias estadísticamente significativas de G1 frente a G2 en la disminución del dolor y limitación de la actividad por dolor. También en el aumento de la fuerza de prensión y función. ($p<0.05$)</p>	
D´Vaz et al.2005(24)	<p>55 participantes 59 codos tratados (4 participantes con epicodilitis lateral bilateral)</p> <p>G1.Intervención (n=29)</p> <p>G2.Control (n=30)</p>	<p>G1.Intervención: Ultrasonidos</p> <p>G2.Control: Placebo</p>	<p>3 meses</p> <p>Sesiones de ultrasonidos o terapia placebo: Diaria</p>	<p>Dolor: EVA En la semana previa</p> <p>Fuerza de prensión máxima: Dinamómetro</p> <p>Función y dolor: PRFEQ</p> <p>Situación del codo: Cuestionario propio</p>	<p>Durante la intervención:</p> <p>Después de 6 semanas de tratamiento: Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables ($p>0.05$)</p>	<p>Tras finalizar la intervención:</p> <p>Después de 12 semanas de tratamiento: Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables ($p>0.05$)</p>

Tabla 2 (Continuación)

Babei-Ghazani et al.2019 (25)	50 participantes G1.Intervencion (n=25) G2.Control (n=25)	G1.Intervención: Diatermia Ejercicios G2.Control: Placebo Ejercicios	10 días Sesiones de diatermia o terapia placebo: 10	Dolor: EVA Al levantar un objeto o retorcerlo Fuerza de prensión máxima sin dolor: Dinamómetro Función del miembro superior: DASH	Durante la intervención: Después de la 5ª sesión: Sin diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 en ninguna de las variables (p>0.05)	Tras finalizar la intervención: Después de la 10ª sesión: Diferencias estadísticamente significativas de G1 frente a G2 en la disminución del dolor, aumento de la fuerza de prensión (p>0.05)	Seguimiento: Después de 3 meses: Diferencias estadísticamente significativas de G1 frente a G2 en la disminución del dolor, aumento de la fuerza de prensión, DASH (p>0.05)
EVA: Escala visual analógica, NHP: Nottingham Health Profile, DASH: Disabilities of arm, shoulder and hand, PRTEE: Patient Related Tennis Elbow Evaluation, UEFS: Upper Extremity Function scale, NRS: Escala numérica, PRFEQ: Patient-Related Forearm Evaluation Questionnaire.							

5-Discusión

El objetivo de esta revisión sistemática era conocer la eficacia de los métodos electroterápicos en el tratamiento de la epicondilitis lateral, teniendo en cuenta el dolor y la fuerza de prensión.

Dentro de los 10 artículos seleccionados, los métodos electroterápicos que han sido utilizados son el láser de baja intensidad (16-19), las ondas de choque (20-22), el TENS (23), los ultrasonidos (24) y la diatermia de onda corta (25).

Láser de baja intensidad

Diferentes resultados han sido obtenidos tras la aplicación de láser de baja intensidad, tanto en el dolor como en la fuerza de prensión a lo largo de los 4 estudios que lo utilizan para el tratamiento de la epicondilitis lateral (16-19).

Solamente en el estudio de Stergioulas (16) se logró una disminución el dolor en los pacientes con epicondilitis lateral de forma inmediata, tras finalizar la última sesión de tratamiento.

De forma contraria, en todos los estudios lograron una disminución del dolor a largo plazo en los pacientes con epicondilitis, lateral excepto en el realizado por Basford et al (18).

Respecto a la fuerza de prensión, de nuevo únicamente el estudio de Stergioulas (16) logra que esta aumente de forma inmediata tras la finalización de la última sesión de tratamiento. Además, en este caso, es también el único en conseguirlo a largo plazo.

La heterogeneidad de los resultados obtenidos en estos 4 estudios, podrían deberse a todas las diferencias que existen entre ellos.

Una primera diferencia se encuentra en el método de aplicación de láser que fue utilizado en cada estudio, Stergioulas (16) realizó una aplicación puntual sobre 6 puntos del epicóndilo, Basford et al (18) sobre 7, Emanet et al (19) solamente sobre 2 y Roberts et al (20) realizó un método de aplicación del láser en barrido.

La dosis de energía también mostró grandes diferencias, desde 1J/cm² en Emanet et al (19), 2.4J/cm² en Stergioulas (16), 6.6 ± 1.3 J/cm² en Roberts et al (20), hasta 12.24 J/cm² en Basford et al (18).

Del mismo modo, existen diferencias en el número de sesiones de tratamiento, variando desde 8 sesiones en Roberts et al (20), 12 sesiones en Basford et al (18) y Stergioulas (16), hasta un máximo de 15 sesiones en Emanet et al (19).

Además de todas estas diferencias en los parámetros específicos del láser y el número de sesiones, las intervenciones realizadas en los estudios también fueron heterogéneas.

Hay que tener en cuenta que mientras el estudio de Roberts et al (20) realizó una intervención basada únicamente en la aplicación de láser, los estudios de Stergioulas (16), Emanet et al (19) y Basford et al (18) realizaron un programa de ejercicios complementario dónde todos incluyeron estiramientos estáticos de los extensores de muñeca.

De forma adicional, y también de forma única, el estudio de Stergioulas (16) permitió a los participantes el uso de una banda para el tratamiento de la epicondilitis de forma diaria.

Todas estas diferencias hasta ahora nombradas, serían suficientes para explicar los diferentes resultados obtenidos en los 4 estudios. Pero por último se debe tener en cuenta que solamente los estudios de Basford et al (18) y Roberts et al (20) aplicaron placebo en el grupo control, lo que permite evaluar el efecto propio del láser sin que influya el efecto placebo que podría suponer su aplicación.

De este modo, el estudio de Roberts et al (20) fue el único en comparar de forma aislada los resultados obtenidos por la aplicación del láser frente al placebo, lo que dota de más valor sus resultados obtenidos a la hora de valorar la eficacia del láser.

Se entiende que el láser de baja intensidad haya sido la técnica más utilizada para el tratamiento de la epicondilitis ya que, en diversos estudios realizados en animales, ha demostrado que su aplicación a lo largo varias sesiones de tratamiento logra estimular la síntesis de fibras de colágeno en los tendones (26,27,28,29,30).

De hecho en el estudio in vitro llevado a cabo por Chen et al (31), donde se realizó una única aplicación de láser de baja intensidad sobre tendones aquíleos porcinos, se pudo observar que el aumento de las fibras de colágeno se produjo 24 horas después de la aplicación.

Por lo tanto y teniendo en cuenta estos resultados, se considera que la aplicación de láser debería estimular la regeneración de los tendones de los músculos extensores del antebrazo y conseguir así un alivio del dolor y una mejoría de la función en los pacientes con epicondilitis lateral.

Ondas de choque

3 estudios aplicaron ondas de choque para el tratamiento de la epicondilitis lateral. En este caso, el efecto de las intervenciones fue medido a largo plazo, 1, 3 o 12 meses después de haber finalizado la última sesión de tratamiento.

Solamente en el estudio de Rompe et al (21), se logró una disminución del dolor en los pacientes con epicondilitis lateral tras haber pasado 3 meses desde la última sesión de tratamiento.

Por el contrario, todos los estudios coincidieron en no lograr un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral transcurridos 3 meses desde la última sesión de tratamiento (20-22).

En este caso los tres estudios realizaron una misma intervención, aplicando ondas de choque sobre el grupo intervención y una terapia placebo sobre el grupo control a lo largo de 3 sesiones de tratamiento separadas entre ellas por una semana de tiempo (20-22).

Por tanto, la explicación de por qué solamente la intervención de Rompe et al (21) logró una disminución del dolor en los pacientes con epicondilitis lateral podría encontrarse en los parámetros de aplicación utilizados.

La importancia de los parámetros de aplicación, para que las ondas de choque puedan lograr un aumento en la proliferación de los tenocitos y en la síntesis de colágeno, ha sido demostrada en el estudio de Chao et al (32).

En este estudio, realizado in vitro con tenocitos de rata, se observó como dependiendo de la dosis de energía y de los pulsos aplicados, los efectos en la proliferación de estas células, así como en el número de fibras de colágeno I y colágeno III , variaban de forma estadísticamente significativa (32).

Se considera de este modo, que debido a los efectos biológicos que supone la aplicación de las ondas de choque (32,33) y el beneficio que esto supondría para el tratamiento de la epicondilitis lateral, serían necesarios nuevos estudios que ayuden a conocer cuáles son los parámetros de aplicación eficaces.

TENS

El efecto de esta técnica para el tratamiento de la epicondilitis lateral solo fue analizado en el estudio de Norubaksh et al (23).

La intervención realizada consistió exclusivamente en 6 sesiones de tratamiento, donde se aplicó TENS sobre el grupo intervención y una terapia placebo en el grupo control.

Una vez finalizada la última sesión de tratamiento, la aplicación del TENS demostró haber logrado una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.

Esta analgesia producida por la aplicación del TENS podría explicarse por la activación de fibras afrentes gruesas A β (teoría del Gate control), la liberación de neurotransmisores implicados en la inhibición del dolor como Gaba o la glicina y la estimulación de los procesos endógenos del control del dolor (34).

Respecto al aumento de la fuerza de prensión lograda en los pacientes con epicondilitis lateral tras finalizar el tratamiento, la explicación podría encontrarse en que la analgesia producida por el TENS, a lo largo de las sesiones, les habría permitido realizar una mayor actividad del antebrazo, logrando así un fortalecimiento de la musculatura.

Ultrasonidos

El efecto de la aplicación de ultrasonidos en pacientes con epicondilitis lateral, ha sido evaluado solamente en el estudio de D'Vaz et al (24).

En este estudio la intervención consistió únicamente en sesiones diarias, de 30 minutos, durante 12 semanas, de ultrasonidos en el grupo intervención frente a una terapia placebo en el grupo control.

Sus efectos fueron medidos tras 6 semanas de tratamiento y al finalizar las 12 semanas de tratamiento. Los ultrasonidos no lograron ni una disminución del dolor ni un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral, en ninguna de las dos evaluaciones.

La falta de resultados obtenidos en este estudio, podría deberse a que la aplicación de los ultrasonidos se realizó en un modo pulsado.

Este modo de aplicación, a diferencia del modo continuo, demostró no ser eficaz a la hora de producir analgesia en un estudio realizado con pacientes con síndrome de dolor miofascial (35).

Por otro lado, también se debe tener en cuenta, que en el estudio D´Vaz et al (24) eran los pacientes los que se auto realizaban el tratamiento, lo que pudo suponer una incorrecta aplicación de los ultrasonidos.

Diatermia de onda corta

Los efectos de la aplicación de la diatermia de onda corta en los pacientes con epicondilitis lateral también fueron evaluados en solamente un estudio.

En este estudio realizado por Babei-Ghazani et al (25), se realizaron 10 sesiones de tratamiento de 15 minutos, donde se aplicaba diatermia de onda corta en el grupo intervención y una terapia placebo en el grupo control.

Además, todos los participantes realizaban de forma diaria un programa complementario de ejercicios para mejorar sus síntomas. Este programa incluía ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de los extensores de muñeca, movilización de la muñeca en pronación-supinación y masaje transversal sobre el epicóndilo.

Los efectos de la intervención fueron medidos tras realizar 5 y 10 sesiones de tratamiento y transcurridos 3 meses desde la última sesión de tratamiento.

La aplicación de diatermia de onda corta no logró una disminución del dolor ni un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral tras haber realizado 5 sesiones de tratamiento. Sin embargo, la diatermia de onda corta sí que logró una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión, en los pacientes con epicondilitis lateral tras la realización de 10 sesiones de tratamiento.

Estos efectos logrados por la diatermia tras finalizar las sesiones de tratamiento, permanecieron presentes una vez pasados 3 meses.

Según los autores, la eficacia de la diatermia para producir una disminución del dolor y mejorar la función, reside en su capacidad de transmitir energía térmica a los tejidos profundos.

De esta manera, su aplicación puede aumentar el flujo sanguíneo y por tanto el metabolismo celular, así como favorecer la elasticidad del tejido muscular y de los tendones.

La capacidad de la diatermia de onda corta para aumentar el flujo sanguíneo ha sido demostrada en el estudio de Karasanu et al (36), donde se observó que su aplicación durante 10 minutos sobre el tríceps sural conseguía aumentar el aporte sanguíneo que recibía este músculo.

Del mismo modo, también se ha comprobado su efecto sobre la elasticidad muscular. En concreto, el estudio de Robertson et al (37) demostró que su aplicación durante 15 minutos sobre los gemelos mejora la elasticidad de estos músculos, logrando así un incremento del rango óseo de movimiento en la flexión dorsal.

Respecto al dolor, la diatermia de onda corta ha demostrado ser eficaz produciendo analgesia en otras patologías como la osteo-artritis de rodilla (38) o el dolor lumbar crónico (39).

Limitaciones del estudio

En primer lugar se debe tener en cuenta que esta revisión sistemática ha sido realizada por un único evaluador, lo que ha podido suponer un sesgo en la selección de artículos.

Por otro lado el haber realizado la búsqueda bibliográfica en solamente 4 bases de datos, y haber incluido únicamente estudios en inglés o español, ha podido suponer la pérdida de ensayos clínicos en los que se estudiará la eficacia de métodos electroterápicos en pacientes con epicondilitis lateral.

6-Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática se puede concluir que:

- Debido a la heterogeneidad de resultados obtenidos tras su aplicación, no se puede establecer que el láser de baja intensidad sea eficaz para lograr una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.
- Dada la heterogeneidad de resultados obtenidos en el dolor tras la aplicación de ondas de choque, no se puede establecer que sea una técnica eficaz para lograr una disminución del dolor en los pacientes con epicondilitis lateral.
- Las ondas de choque no son eficaces para lograr un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.
- Los ultrasonidos no son eficaces para lograr una disminución del dolor ni un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.
- El TENS es eficaz para lograr una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión en los pacientes con epicondilitis lateral.
- La diatermia de onda corta es eficaz para lograr una disminución del dolor y un aumento de la fuerza de prensión de los pacientes con epicondilitis lateral.

7-Bibliografía

1. Cohen M, da Rocha Motta Filho G. Lateral epicondylitis of the elbow. Rev Bras Ortop [Internet]. 2012 [citado 2 Jun 2019];47(4):414–20. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S225549711530121X>
2. Vaquero-Picado A, Barco R, Antuña SA. Lateral epicondylitis of the elbow. EFORT open Rev [Internet]. 2016 [citado 2 Jun 2019];1(11):391–7. Disponible en: <http://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/2058-5241.1.000049>
3. Ahmad Z, Siddiqui N, Malik SS, Abdus-Samee M, Tytherleigh-Strong G, Rushton N. Lateral epicondylitis. Bone Joint J [Internet]. 2013 [citado 2 Jun 2019];95–B(9):1158–64. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23997125>
4. Stasinopoulos D, Johnson MI. 'Lateral elbow tendinopathy' is the most appropriate diagnostic term for the condition commonly referred-to as lateral epicondylitis. Med Hypotheses [Internet]. 2006 [citado 2 Jun 2019];67(6):1400–2. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306987706004087>
5. Villalobos Baeza E, Rodríguez Alonso JJ, Torres Fuentes A. Diagnóstico y tratamiento de la epicondilitis en atención primaria. FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria [Internet]. 2008 [citado 2 Jun 2019];15(5):314–21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207208708223>
6. Hortal Alonso RM, Salido Olivares M, Navarro Alonso P, Candelas Rodríguez G. Epicondilitis. Semin la Fund Española Reumatol [Internet]. 2005 [citado 2 Jun 2019];6(2):79–88. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1577356605744882>
7. Mauricio D. Epicondilitis lateral: Conceptos de actualidad, Revisión de tema. Med [Internet]. 2011 [citado 2 Jun 2019];19:74-81. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-52562011000100008&script=sci_abstract&tlng=es7

8. Herquelot E, Bodin J, Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Goldberg M, et al. Work-related risk factors for lateral epicondylitis and other cause of elbow pain in the working population. *Am J Ind Med* [Internet]. 2013 [citado 2 Jun 2019];56(4):400–9. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/ajim.22140>
9. Lai WC, Erickson BJ, Mlynarek RA, Wang D. Chronic lateral epicondylitis: challenges and solutions. *Open access J Sport Med* [Internet]. 2018 [citado 2 Jun 2019];9:243–51. Disponible en: <https://www.dovepress.com/chronic-lateral-epicondylitis-challenges-and-solutions-peer-reviewed-article-OAJSM>
10. Tosti R, Jennings J, Sowards JM. Lateral Epicondylitis of the Elbow. *Am J Med* [Internet]. 2013 [citado 2 Jun 2019];126(4):357. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002934312009990>
11. Waseem M, Nuhmani S, Ram CS, Sachin Y. Lateral epicondylitis: a review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2012 [citado 2 Jun 2019];25(2):131–142. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22866337>
12. Shiri R, Viikari-Juntura E. Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol* [Internet]. 2011 [citado 2 Jun 2019];25(1):43–57. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521694211000180>
13. Ignacia Corvalán M, Vega R. Evaluación clínica del codo. *MEDS* [Internet]. 2018 [citado 2 Jun 2019];2(2). Disponible en: <https://www.meds.cl/wp-content/uploads/9.-Art-5.-Corvalán-Vega.pdf>
14. Escala PEDro-Español [Internet]. [citado 5 Jun 2019]. Disponible en: https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
15. Oxford Centre for Evidence-based Medicine - Levels of Evidence (Marzo 2009) - CEBM [Internet]. [citado 5 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>

16. Stergioulas A. Effects of Low-Level Laser and Plyometric Exercises in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Photomed Laser Surg* [Internet]. 2007 [citado 5 Jun 2019];25(3):205–13. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pho.2007.2041>
17. Emanet SK, Altan LI, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on lateral epicondylitis. *Photomed Laser Surg* [Internet]. 2010 [citado 5 Jun 2019];28(3):397–403. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pho.2009.2555>
18. Basford JR, Sheffield CG, Cieslak KR. Laser therapy: a randomized, controlled trial of the effects of low intensity Nd:YAG laser irradiation on lateral epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2000 [citado 5 Jun 2019];81(11):1504–10. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11083356>
19. Roberts DB, Kruse RJ, Stoll SF. The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2013 [citado 5 Jun 2019];45(5):311–7. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/lsm.22140>
20. Melikyan EY, Shahin E, Miles J, Bainbridge LC. Extracorporeal shock-wave treatment for tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2018 [citado 5 Jun 2019];85-B(6):852–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12931804>
21. Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive Low-Energy Shock Wave Treatment for Chronic Lateral Epicondylitis in Tennis Players. *Am J Sports Med* [Internet]. 2004 [citado 5 Jun 2019];32(3):734–43. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546503261697>

22. Capan N, Esmaeilzadeh S, Oral A, Basoglu C, Karan A, Sindel D. Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy Is Not More Effective Than Placebo in the Management of Lateral Epicondylitis. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2016 [citado 5 Jun 2019];95(7):495–506. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-201607000-00003>
23. Nourbakhsh MR, Fearon FJ. An alternative approach to treating lateral epicondylitis: A randomized, placebo-controlled, double-blinded study. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2006 [citado 5 Jun 2019];36(1):A22-a23. Disponible en: <http://articles.sirc.ca/search.cfm?id=S-1017454>
24. D'Vaz AP, Ostor AJK, Speed CA, Jenner JR, Bradley M, Prevost AT, et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology* [Internet]. 2006 [citado 5 Jun 2019];45(5):566–70. Disponible en: <https://academic.oup.com/rheumatology/article/45/5/566/1788562>
25. Babaei-Ghazani A, Shahrami B, Fallah E, Ahadi T, Forough B, Ebadi S. Continuous Shortwave Diathermy with exercise reduces pain and improves function in Lateral Epicondylitis more than Sham Diathermy: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2019 [citado 5 Jun 2019]; Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859219301998>
26. Carrinho PM, Renno ACM, Koeke P, Salate ACB, Parizotto NA, Vidal BC. Comparative Study Using 685-nm and 830-nm Lasers in the Tissue Repair of Tenotomized Tendons in the Mouse. *Photomed Laser Surg* [Internet]. 2006 [citado 9 Jun 2019];24(6):754–8. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pho.2006.24.754>
27. Guerra FDR, Vieira CP, Almeida MS, Oliveira LP, de Aro AA, Pimentel ER. LLLT improves tendon healing through increase of MMP activity and collagen synthesis. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2013 [citado 9 Jun 2019];28(5):1281–8. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10103-012-1236-7>

28. Wood VT, Pinfildi CE, Neves MAI, Parizoto NA, Hochman B, Ferreira LM. Collagen changes and realignment induced by low-level laser therapy and low-intensity ultrasound in the calcaneal tendon. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2010 [citado 9 Jun 2019];42(6):559–65. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/lsm.20932>
29. Elwakil TF. An in-vivo experimental evaluation of He–Ne laser photostimulation in healing Achilles tendons. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2007 [citado 9 Jun 2019];22(1):53–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17160585>
30. Allahverdi A, Sharifi D, Takhtfooladi MA, Hesaraki S, Khansari M, Dorbeh SS. Evaluation of low-level laser therapy, platelet-rich plasma, and their combination on the healing of Achilles tendon in rabbits. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2015 [citado 9 Jun 2019];30(4):1305–13. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25759233>
31. Chen C-H, Tsai J-L, Wang Y-H, Lee C-L, Chen J-K, Huang M-H. Low-level laser irradiation promotes cell proliferation and mRNA expression of type I collagen and decorin in porcine Achilles tendon fibroblasts in vitro. *J Orthop Res* [Internet]. 2009 [citado 9 Jun 2019];27(5):646–50. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/jor.20800>
32. Chao Y-H, Tsuang Y-H, Sun J-S, Chen L-T, Chiang Y-F, Wang C-C, et al. Effects of shock waves on tenocyte proliferation and extracellular matrix metabolism. *Ultrasound Med Biol* [Internet]. 2008 [citado 10 Jun 2019];34(5):841–52. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18222032>
33. Vetrano M, d'Alessandro F, Torrisi MR, Ferretti A, Vulpiani MC, Visco V. Extracorporeal shock wave therapy promotes cell proliferation and collagen synthesis of primary cultured human tenocytes. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2011 [citado 10 Jun 2019];19(12):2159–68. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-011-1534-9>

34. Gibson W, Wand BM, Meads C, Catley MJ, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane Reviews. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2019 [citado 11 Jun 2019];4:CD011890. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30941745>
35. Iltter L, Dilek B, Batmaz I, Ulu MA, Sariyildiz MA, Nas K, et al. Efficacy of Pulsed and Continuous Therapeutic Ultrasound in Myofascial Pain Syndrome: A Randomized Controlled Study. Am J Phys Med Rehabil [Internet]. 2015 [citado 12 Jun 2019];94(7):547–54. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-201507000-00006>
36. Karasuno H, Morozumi K, Fujiwara T, Goh AC, Yamamotos I, Senga F. Changes in Intramuscular Blood Volume. J Phys Ther Sci. [Internet]. 2005 [citado 13 Jun 2019];17:71–79. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/17/2/17_2_71/_article
37. Robertson VJ, Ward AR, Jung P. The effect of heat on tissue extensibility: A comparison of deep and superficial heating. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2005 [cited 13 Jun 2019];86(4):819–25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15827938>
38. Fukuda TY, Alves da Cunha R, Fukuda VO, Rienzo FA, Cazarini C, Carvalho N de AA, et al. Pulsed Shortwave Treatment in Women With Knee Osteoarthritis: A Multicenter, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial. Phys Ther [Internet]. 2011 [citado 13 Jun 2019];91(7):1009–17. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21642511>
39. Ahmed MS, Shakoor MA, Khan AA. Evaluation of the effects of shortwave diathermy in patients with chronic low back pain. Bangladesh Med Res Counc Bull [Internet]. 2009 [citado 13 Jun 2019];35(1):18–20. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19637541>